

This Page Is Inserted by IFW Operations  
and is not a part of the Official Record

## **BEST AVAILABLE IMAGES**

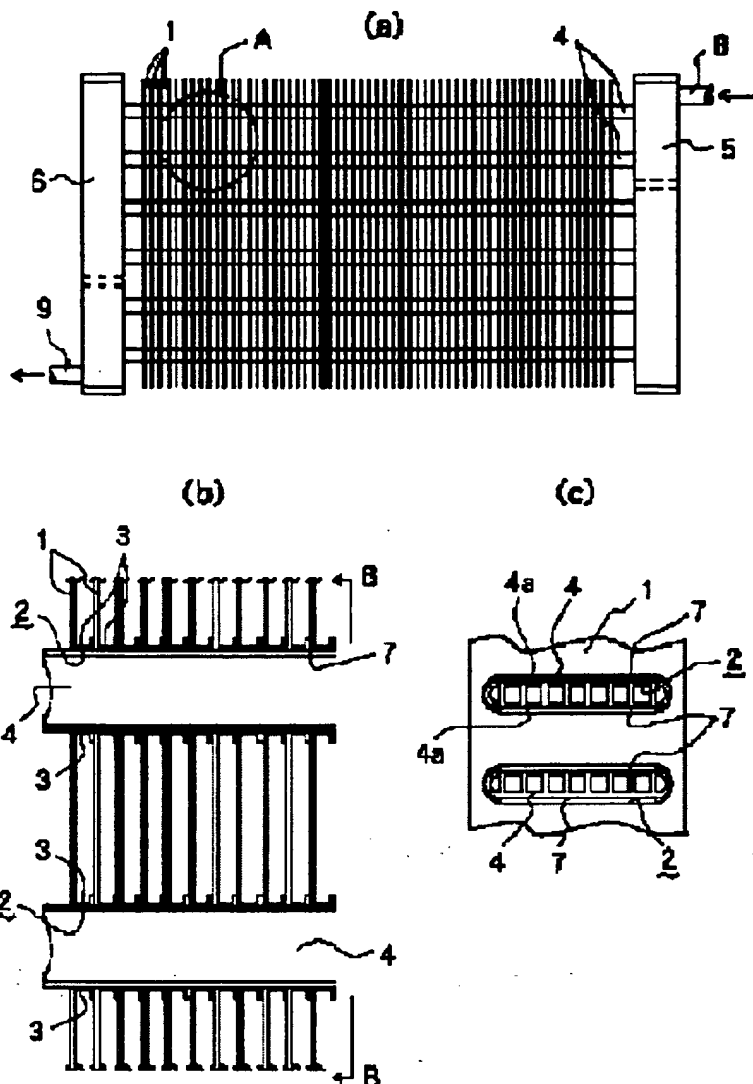
Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning documents *will not* correct images,  
please do not report the images to the  
Image Problem Mailbox.**



JP10339593

**HEAT EXCHANGER AND MANUFACTURE THEREOF**

NIPPON LIGHT METAL CO LTD

**Inventor(s):** ; TANAKA YASUHIKO KUBOTA ETSURO ; KOMAKI MASAYUKI**Application No.** 09163415, **Filed** 19970605, **Published** 19981222

**Abstract:** PROBLEM TO BE SOLVED: To achieve a higher heat exchange efficiency, by arranging plate-shaped fins and flat heat exchange tubes to simply cross in mutual contact while increasing a contact surface between the plate-shaped fins and the flat heat exchange tubes.

**SOLUTION:** This heat exchanger includes a plurality of plate-shaped fins 1 arranged at a proper interval, and a plurality of flat heat exchange tubes 4 arranged at a proper interval while crossing the plate-shaped fins 1 in mutual contact. A sealing member 7 is interposed between insertion holes 2 provided in the plate-shaped fins and flat surfaces of the flat heat exchange tubes 4. This allows the plate-shaped fins 1 and the flat heat exchange tubes 4 to simply cross in mutual contact while enabling increase in contact area between the plate-shaped fins 1 and the flat heat exchange tubes 4.

**Int'l Class:** F28F00132; B21D05308

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平10-339593

(43) 公開日 平成10年(1998)12月22日

(51) Int. Cl.

識別記号

F I

F28F 1/32

F28F 1/32

C

B21D 53/08

B21D 53/08

J

審査請求 未請求 請求項の数7 F D (全7頁)

(21) 出願番号 特願9-163415

(22) 出願日 平成9年(1997)6月5日

(71) 出願人 000004743

日本軽金属株式会社

東京都品川区東品川二丁目2番20号

(72) 発明者 田中 庸彦

静岡県庵原郡蒲原町蒲原161 日本軽金属  
株式会社蒲原熱交製品工場内

(72) 発明者 久保田 悦郎

静岡県庵原郡蒲原町蒲原161 日本軽金属  
株式会社蒲原熱交製品工場内

(72) 発明者 古牧 正行

静岡県庵原郡蒲原町蒲原161 日本軽金属  
株式会社蒲原熱交製品工場内

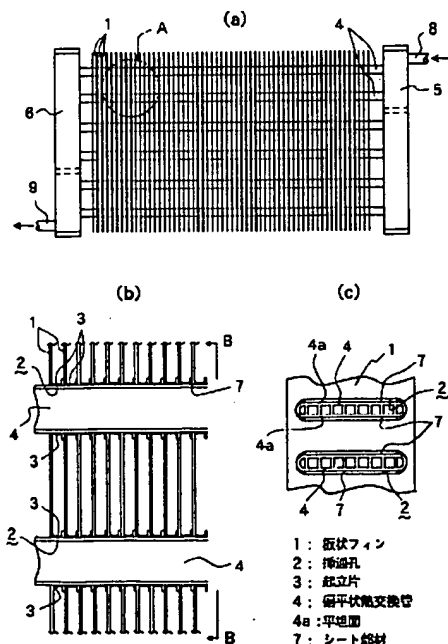
(74) 代理人 弁理士 中本 菊彦

(54) 【発明の名称】 熱交換器及びその製造方法

(57) 【要約】

【課題】 板状フィンと偏平状熱交換管とを簡単に接触交差させ、かつ板状フィンと偏平状熱交換管との接触面積を増大させて熱交換効率の向上を図ること。

【解決手段】 適宜間隔において配列される複数の板状フィン1と、これら板状フィン1と接触交差すると共に、適宜間隔において配列される複数の偏平状熱交換管4とを具備する熱交換器において、板状フィン1に設けられた挿通孔2と、偏平状熱交換管4の平坦面4aとの間に、シート部材7を介在させることにより、板状フィン1と偏平状熱交換管4とを簡単に接触交差させることができ、かつ板状フィン1と偏平状熱交換管4との接触面積を増大させることができる。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 適宜間隔において配列される複数の板状フィンと、これら板状フィンと接触交差すると共に、適宜間隔において配列される複数の偏平状熱交換管とを具備する熱交換器において、

上記板状フィンに設けられた挿通孔と、上記偏平状熱交換管の平坦面との間に、シート部材を介在してなることを特徴とする熱交換器。

【請求項2】 請求項1記載の熱交換器において、上記シート部材の幅を、偏平状熱交換管の平坦面と略同幅に形成してなることを特徴とする熱交換器。

【請求項3】 請求項1記載の熱交換器において、上記板状フィンの挿通孔の対向する長辺側縁部に、シート部材と接触すべく挿通孔内方に向かって傾斜する起立片を具備することを特徴とする熱交換器。

【請求項4】 適宜間隔において配列される複数の板状フィンと、これら板状フィンと接触交差すると共に、適宜間隔において配列される複数の偏平状熱交換管とを具備する熱交換器の製造方法において、上記板状フィンに設けられる上記偏平状熱交換管用挿通孔内の対向する長辺側に、シート部材を挿入する工程と、上記挿入孔内の2枚のシート部材間に上記偏平状熱交換管を挿入すると共にシート部材を介して挿通孔を拡開する工程と、を具備することを特徴とする熱交換器の製造方法。

【請求項5】 適宜間隔において配列される複数の板状フィンと、これら板状フィンと接触交差すると共に、適宜間隔において配列される複数の偏平状熱交換管とを具備する熱交換器の製造方法において、上記板状フィンに設けられる上記偏平状熱交換管用挿通孔内の対向する長辺側に、シート部材を挿入する工程と、上記挿入孔内の2枚のシート部材間に上記偏平状熱交換管を挿入すると共にシート部材を介して挿通孔を拡開する工程と、上記板状フィン、シート部材及び偏平状熱交換管とを一体接合する工程と、を有することを特徴とする熱交換器の製造方法。

【請求項6】 請求項4又は5記載の熱交換器の製造方法において、上記板状フィンの挿通孔の対向する長辺側縁部に、シート部材と接触し得る起立片を設けると共に、この起立片の先端側を挿通孔側に向かって傾斜させ、挿通孔内に挿入された2枚のシート部材間に偏平状熱交換管を挿入する際、上記起立片を広げながら挿入することを特徴とする熱交換器の製造方法。

【請求項7】 請求項4ないし6のいずれかに記載の熱交換器の製造方法において、上記偏平状熱交換管を2枚のシート部材間に挿入する

際、シート部材の端部側を固定することを特徴とする熱交換器の製造方法。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】この発明は、熱交換器及びその製造方法に関するもので、更に詳細には、例えば自動車用空調機や家屋用空調機等に使用され、適宜間隔において配列される複数の板状フィンとこれら板状フィンに接触交差する複数の偏平状熱交換管とを具備する熱交換器及びその製造方法に関するものである。

## 【0002】

【従来の技術】一般に、熱交換器の熱交換面積の増大を図るために板状フィンを構成部材として有する熱交換器においては、板状フィンと熱交換管を接触させるために、板状フィンの熱交換管挿通孔を熱交換管の外径より大きくしておき、熱交換管を挿通孔に挿入した後、熱交換管を拡張する方法が行われている。拡張する方法としては、機械的に拡張する方法、内圧を与えて拡張する方法等が行われているが、いずれの方法においても熱交換管の断面形状は円形であることが必要であった。

【0003】しかしながら、熱交換管としては断面円形状のものよりも偏平状の熱交換管の方が熱交換流体例えば空気側の抵抗を少なくすることから、適宜間隔において配列される複数の板状フィンと、これら板状フィンと接触交差すると共に適宜間隔において配列される偏平状熱交換管とを具備する熱交換器が使用されている。このような偏平状熱交換管を使用する熱交換器の製造方法としては、

①例えば図7及び図8に示すように、板状フィン1に偏平状熱交換管4の厚さに近い孔幅の偏平状熱交換管用挿通孔2を穿設し、板状フィン1を複数列配列した状態で、挿通孔2内に偏平状熱交換管4を挿入する方法が知られている。また、②図9に示すように、板状フィン1に偏平状熱交換管4の厚さより僅かに狭い孔幅の挿通孔2を穿設し、偏平状熱交換管4を適宜間隔において整列した後、板状フィン1を一枚一枚挿入する方法が知られている。なお、挿通孔2の対向する長辺側縁部には偏平状熱交換管4との接触面積を増大させて熱交換効率を向上させるための起立片3が設けられている。

## 【0004】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、①複数列配列された板状フィン1の挿通孔2内に偏平状熱交換管4を挿入する方法においては、挿通孔2の孔幅が僅かでも偏平状熱交換管4の厚さより狭い場合、偏平状熱交換管4の挿入の際に大きな摩擦抵抗が生じて、板状フィン1の起立片3を潰す力が働き、起立片3の強度が保たれなくなった時点でフィンピッチが狭くなるという問題が生じる。また、図7に示すように起立片3が倒れることにより挿通孔2の孔幅が狭くなると共に、フィンピッチが狭くなる。この状態で図8に示すように偏平状熱交

換管 4 を挿入すると、更に接触抵抗が大きくなり、偏平状熱交換管 4 の挿入が不可能になるという問題があった。また、挿通孔 2 の孔幅が僅かでも偏平状熱交換管の厚さよりも広い場合、偏平状熱交換管 4 と板状フィン 1 との接触熱抵抗が大きくなり、熱交換器としての機能が低下するという問題があった。

【0005】また、複数列配列された板状フィン 1 の挿通孔 2 内に偏平状熱交換管 4 を挿入する方法では、板状フィン 1 の配列に際し、フィンピッチをスペーサで決め、偏平状熱交換管挿入後、スペーサを外す必要があるため、フィンピッチが狭く、フィン枚数が多い場合には、板状フィン 1 の一枚一枚の間にスペーサを挿入するには多大な工数が生じ、また偏平状熱交換管 4 の挿入後、板状フィン 1 が圧縮された状態となるため、スペーサを外す抵抗が大きくなり、薄板である板状フィン 1 を傷め易いという問題がある。また、板状フィンに凹凸形状がある場合にはスペーサの使用が不可能となるため、板状フィン 1 を整列させた状態で偏平状熱交換管 4 を挿入することが難しくなり、上述したように偏平状熱交換管 4 の挿入の際に大きな摩擦抵抗が生じるという問題があった。

【0006】一方、②偏平状熱交換管 4 に板状フィン 1 を一枚一枚挿入する方法においては、フィンの厚みが薄いことからフィン形状が損なわれる虞れがある。また、フィン枚数が多い場合、フィンピッチに精度が要求されるため多大な工数を要すると共に、高価な設備が必要となるなどの問題がある。

【0007】この発明は上記事情に鑑みなされたもので、板状フィンと偏平状熱交換管とを簡単に接触交差させることができ、かつ板状フィンと偏平状熱交換管との接触面積を増大させて熱交換効率の向上を図れるようにした熱交換器及びその製造方法を提供することを目的とするものである。

【0008】

【課題を解決するための手段】上記目的を達成するために、請求項 1 記載の熱交換器は、適宜間隔において配列される複数の板状フィンと、これら板状フィンと接触交差すると共に、適宜間隔において配列される複数の偏平状熱交換管とを具備する熱交換器において、上記板状フィンに設けられた挿通孔と、上記偏平状熱交換管の平坦面との間に、シート部材を介在してなることを特徴とする。この場合、上記シート部材の幅を上記偏平状熱交換管の平坦面と略同幅とする方が好ましい（請求項 2）。

【0009】上記のように構成することにより、シート部材を介して板状フィンと偏平状熱交換管とを密着させることができるので、熱伝達面積を増大させることができると共に、熱交換効率の向上が図れる。また、板状フィンと偏平状熱交換管との間にシート部材が介在されるので、熱交換器全体の強度を向上させることができる。

【0010】請求項 3 記載の熱交換器は、請求項 1 記載

の熱交換器において、上記板状フィンの挿通孔の対向する長辺側縁部に、シート部材と接触すべく挿通孔内方に向かって傾斜する起立片を具備することを特徴とする。

【0011】上記のように構成することにより、起立片とシート部材とを密着させることができる。したがって、更に熱交換効率の向上が図れ、また起立片の変形を防止することができる。

【0012】請求項 4 記載の熱交換器の製造方法は、適宜間隔において配列される複数の板状フィンと、これら板状フィンと接触交差すると共に、適宜間隔において配列される複数の偏平状熱交換管とを具備する熱交換器の製造方法において、上記板状フィンに設けられる上記偏平状熱交換管用挿通孔内の対向する長辺側に、シート部材を挿入する工程と、上記挿入孔内の 2 枚のシート部材間に上記偏平状熱交換管を挿入すると共にシート部材を介して挿通孔を拡開する工程と、を具備することを特徴とする。

【0013】請求項 4 記載の発明によれば、適宜間隔において整列された板状フィンの挿通孔内の対向する長辺側に 2 枚のシート部材を挿入した後、シート部材間に偏平状熱交換管を挿入すると共に、挿通孔を拡開することにより、複数の板状フィンと偏平状熱交換管とをシート部材を介して接触交差状に組み付けることができる。したがって、板状フィンの熱交換管挿入方向の力がシート部材によって吸収されるため、板状フィンの変形が防止され、板状フィンの変形による熱交換管の挿入に対する抵抗の急激な増大を防ぐことができる。

【0014】請求項 5 記載の熱交換器の製造方法は、適宜間隔において配列される複数の板状フィンと、これら板状フィンと接触交差すると共に、適宜間隔において配列される複数の偏平状熱交換管とを具備する熱交換器の製造方法において、上記板状フィンに設けられる上記偏平状熱交換管用挿通孔内の対向する長辺側に、シート部材を挿入する工程と、上記挿入孔内の 2 枚のシート部材間に上記偏平状熱交換管を挿入すると共にシート部材を介して挿通孔を拡開する工程と、上記板状フィン、シート部材及び偏平状熱交換管とを一体接合する工程と、を有することを特徴とする。

【0015】請求項 5 記載の発明によれば、適宜間隔において整列された板状フィンの挿通孔内の対向する長辺側に 2 枚のシート部材を挿入し、シート部材間に偏平状熱交換管を挿入すると共に、挿通孔を拡開した後、板状フィン、シート部材及び偏平状熱交換管を一体接合することにより、複数の板状フィンと偏平状熱交換管とをシート部材を介して接触交差状に密着固定することができる。

【0016】請求項 6 記載の熱交換器の製造方法は、請求項 4 又は 5 記載の熱交換器の製造方法において、上記板状フィンの挿通孔の対向する長辺側縁部に、シート部材と接触し得る起立片を設けると共に、この起立片の

先端側を挿通孔側に向かって傾斜させ、挿通孔内に挿入された2枚のシート部材間に偏平状熱交換管を挿入する際、上記起立片を広げながら挿入することを特徴とする。

【0017】請求項6記載の発明によれば、偏平状熱交換管の挿入の際の挿入方向及び挿入方向に直交する方向の力はシート部材を介して起立片に伝達されるので、起立片を拡開変位させながら偏平状熱交換管を挿入することができる。したがって、板状フィン、シート部材及び偏平状熱交換管は密着した状態で組み付けられる。また、板状フィンの起立片以外は変形することがない。

【0018】

〔発明の実施の形態〕以下にこの発明の実施の形態を添付図面に基づいて詳細に説明する。ここでは、図8ないし図10に示した従来の熱交換器と同じ部分には同一の符号を付して説明する。

【0019】上記熱交換器は、図1に示すように、略垂直方向に対峙する一対のアルミニウム合金製ヘッダーパイプ5、6と、これらヘッダーパイプ5、6間に互いに平行に連結する複数のアルミニウム合金製押出偏平管からなる熱交換管4と、これら熱交換管4と直交する方向に互いに平行に配設される複数のアルミニウム合金製板状フィン1と、板状フィン1の挿通孔2内において熱交換管4との間に介在されるアルミニウム合金製のシート部材7とを例えば一体ろう付により接合してなる。なお、一方のヘッダーパイプ5の上端部に熱媒体供給管8が連結され、他方のヘッダーパイプ6の下端部には排出管9が連結されている。

【0020】この場合、板状フィン1の挿通孔2の対向する長辺側縁部には、同一方向に向かって起立する起立片3が設けられており、これら起立片3がシート部材7に密着されている（図1（b）参照）。また、シート部材7は偏平状熱交換管4の平坦部4aと同幅に形成されて起立片3に密着されている（図1（c）及び図5参照）。なおこの場合、シート部材7にろう材が皮膜されたブレージングシートを用いることにより、板状フィン1と熱交換管4をブレージングシートを介して金属接合することができ、ろう付の信頼性を向上させることができる。なお、シート部材7をろう材（例えばA4047合金等）の単一材としてもよい。

【0021】次に、上記熱交換器の製造方法について図2ないし図4を参照して説明する。まず、複数の板状フィン1を適宜間隔をおいて配列し、図示しない保持治具によって固定する。この際、板状フィン1の挿通孔2の長辺側縁部に設けられる起立片3は先端側は挿通孔内側に向かって傾斜されている（図3参照）。複数の板状フィン1を整列状態にセットした後、端部側の板状フィン1の挿通孔2の外方に比較的長く湾曲された波形状のシート部材7を配設する。

【0022】次に、波形状に形成されたシート部材7の

突出部の裏面側に挿入ロッド10を挿入し、図示しないシリンダ装置等の駆動手段によって挿入ロッド10を板状フィン1の挿通孔2内に押し込む。これにより、シート部材7が挿通孔2の長辺側に沿って挿入される（図2参照）。この場合、板状フィン1の挿通孔2の孔幅は偏平状熱交換管4の厚さとシート部材2枚の厚さの和よりも小さく、2枚のシート部材7の厚さよりも大きく形成されている。したがって、2枚のシート部材7間に隙間が形成される。

【0023】次に、2枚のシート部材7間に偏平状熱交換管4を挿通すると、偏平状熱交換管4の挿入方向（X方向）と、これに直交する方向（Y方向、Y'方向）の力が2枚のシート部材7にかかり、シート部材7によってX方向の力が吸収され、Y方向、Y'方向の力のみがシート部材7を介して伝達される。したがって、偏平状熱交換管4の挿入に伴って起立片3を拡開しながら板状フィン1、シート部材7及び熱交換管4を一体接合することができる。この際、シート部材7の端部側をストッパ11によって固定することにより、偏平状熱交換管4の挿入時にシート部材7が偏平状熱交換管4に引きずられて動くのを防止している。上記のようにして、板状フィン1の挿通孔2内に挿入された2枚のシート部材7間に偏平状熱交換管4を挿入することにより、起立片3を拡開変位すると共に挿入孔2を拡開して板状フィン1とシート部材7と偏平状熱交換管4とを密着させることができる（図4及び図5参照）。その後、シート部材7の突出部を切断した後、図示しない炉に搬送して所定温度で加熱して板状フィン1、シート部材7及び偏平状熱交換管4とを一体ろう付する。なお、ここでは、ろう付により一体接合する場合について説明したが、ろう付に代えて接着剤を用いて一体接合してもよい。

【0024】なお、図6に示すように、偏平状熱交換管4の平坦面4aの一部に例えば凹溝条4bを設け、シート部材7には凹溝条4bに係合する凸条7aを設けることにより、板状フィン1の挿通孔2内に挿入されたシート部材7の凸条7aに凹溝条4bに係合させて偏平状熱交換管4を挿入することができる。したがって、更に容易に偏平状熱交換管4の挿入を容易にすることができる。なお、ここでは、偏平状熱交換管4の平坦面4aに凹溝条4bを設け、シート部材7に凸条7aを設けているが逆にしてもよい。すなわち、偏平状熱交換管4の平坦面に凸条を設け、シート部材7に凹溝条を設けるようにしてもよい。

【0025】

【発明の効果】以上に説明したように、この発明によれば以下のような優れた効果が得られる。

【0026】1）請求項1記載の熱交換器によれば、シート部材を介して板状フィンと偏平状熱交換管とを密着させることができるので、熱伝達面積を増大させることができると共に、熱交換効率の向上が図れる。また、板

状フィンと偏平状熱交換管との間にシート部材が介在されるので、熱交換器全体の強度を向上させることができる。また、シート部材の幅を偏平状熱交換管の平坦面と略同一幅とすることにより、更に熱伝達面積を増大させることができると共に、熱交換効率の向上が図れる（請求項2）。

【0027】2）請求項3記載裏の熱交換器によれば、起立片とシート部材とを密着させることができるので、上記1）に加えて更に熱交換効率の向上が図れる。また、起立片の変形を防止することができる。

【0028】3）請求項4記載の熱交換器の製造方法によれば、適宜間隔をおいて整列された板状フィンの挿通孔内の対向する長辺側に2枚のシート部材を挿入した後、シート部材間に偏平状熱交換管を挿入すると共に、挿通孔を拡開するので、複数の板状フィンと偏平状熱交換管とをシート部材を介して接触交差状に組み付けることができる。したがって、板状フィンの熱交換管挿入方向の力がシート部材によって吸収されるため、板状フィンの変形が防止され、板状フィンの変形による熱交換管の挿入に対する抵抗の急激な増大を防ぐことができる。よって、偏平状熱交換管の挿入を容易にすることができる。

【0029】4）請求項5記載の熱交換器の製造方法によれば、適宜間隔をおいて整列された板状フィンの挿通孔内の対向する長辺側に2枚のシート部材を挿入し、シート部材間に偏平状熱交換管を挿入すると共に、挿通孔を拡開した後、板状フィン、シート部材及び偏平状熱交換管を一体接合することにより、複数の板状フィンと偏平状熱交換管とをシート部材を介して接触交差状に密着固定することができる。

【0030】5）請求項6記載の熱交換器の製造方法によれば、偏平状熱交換管の挿入の際の挿入方向及び挿入

方向に直交する方向の力はシート部材を介して起立片に伝達されるので、起立片を拡開変位させながら偏平状熱交換管を挿入することができる。したがって、板状フィン、シート部材及び偏平状熱交換管を密着した状態で組み付けることができる。また、板状フィンの起立片以外は変形することがない。

#### 【図面の簡単な説明】

【図1】この発明の熱交換器の一例を示す側面図

(a)、(a)のA部拡大側面図(b)及び(b)のB-B線に沿う断面図(c)である。

【図2】この発明の熱交換器の製造方法の一例を示す概略断面図である。

【図3】この発明における板状フィンの挿通孔内にシート部材を挿入した状態を示す概略断面図である。

【図4】上記シート部材間に偏平状熱交換管を挿入した状態を示す概略断面図である。

【図5】この発明における板状フィン、シート部材及び偏平状熱交換管の接合状態を示す断面斜視図である。

【図6】この発明の別の実施形態におけるシート部材及び偏平状熱交換管を示す分解斜視図である。

【図7】従来の熱交換器の製造方法における偏平状熱交換管の挿入前の状態を示す概略断面図である。

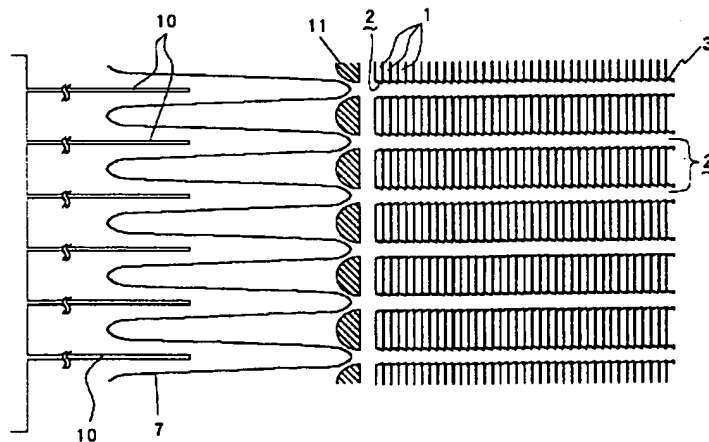
【図8】上記偏平状熱交換管の挿入状態を示す概略断面図である。

【図9】従来の熱交換器の製造方法の別の形態を示す概略断面図である。

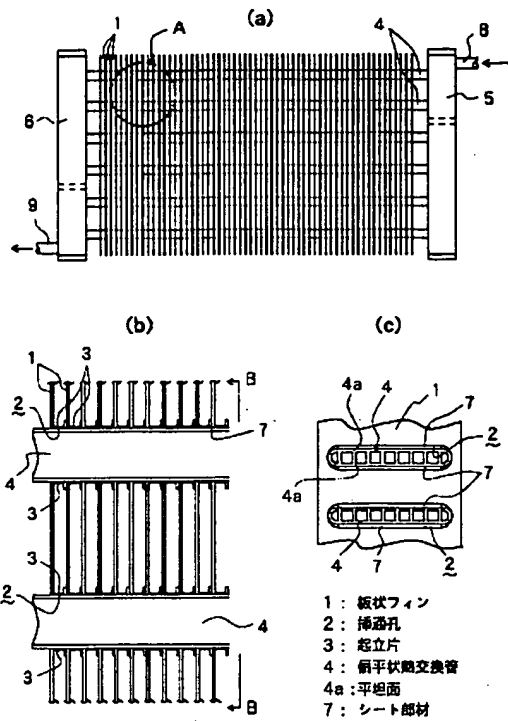
#### 【符号の説明】

- 1 板状フィン
- 2 挿通孔
- 3 起立片
- 4 偏平状熱交換管
- 7 シート部材

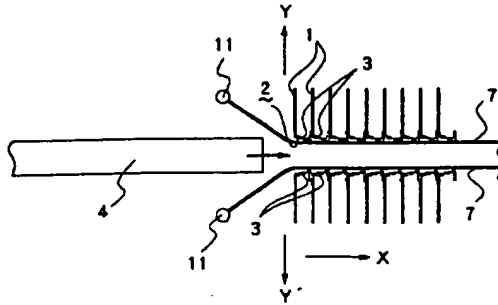
【図2】



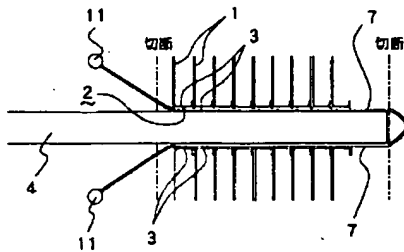
【図1】



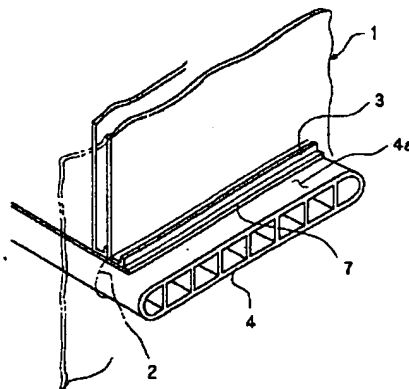
【図3】



【図4】

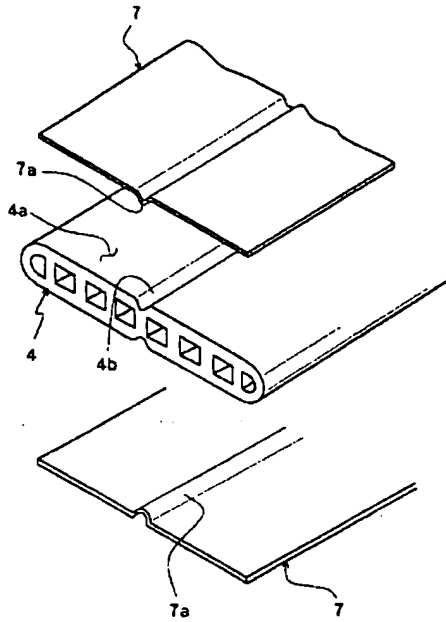


【図5】

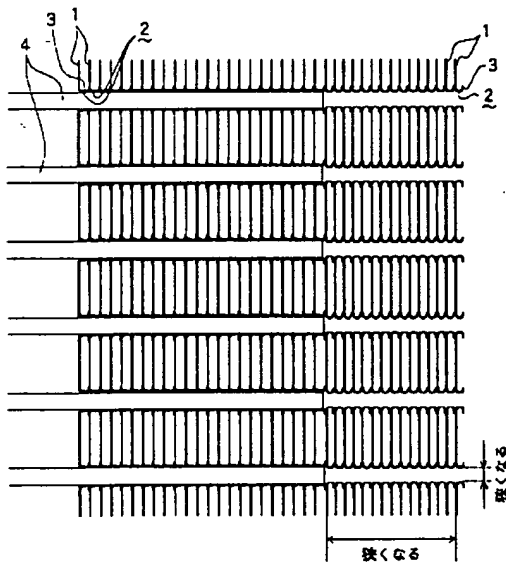




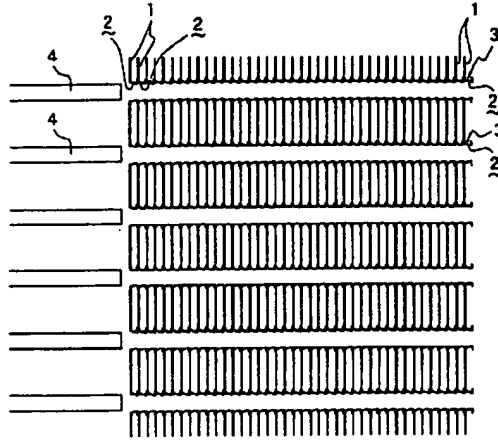
【図 6】



【図 8】



【図 7】



【図 9】

